MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY

Khoa học và công nghệ vật liệu

Materials Science is the study of materials, nonmetallic as well as metallic, and how they can be adapted and fabricated to meet the needs of modern technology.

Khoa học vật liệu là ngành nghiên cứu về các vật liệu, phi kim cũng như kim loại và cách chúng có thể được điều chỉnh và chế tạo để đáp ứng nhu cầu của công nghệ hiện đại.

Using the laboratory techniques and research tools of physics, chemistry and metallurgy, scientists are finding new ways of using plastics, ceramics, and other nonmetals in applications formerly reserved for metals.

Sử dụng các kỹ thuật phòng thí nghiệm và các công cụ nghiên cứu vật lý, hóa học và sự luyện kim, các nhà khoa học đang tìm kiếm cách sử dụng mới của các loại nhựa, gốm sứ và các vật liệu phi kim khác trong các ứng dụng trước đây để dự trữ cho kim loại.

Recent Development

Phát triển gần đây

The rapid development of semiconductors for the electronics industry, beginning in the early 1960s, gave materials science its first major impetus.

Sự phát triển nhanh chóng của chất bán dẫn cho ngành công nghiệp điện tử, bắt đầu vào gần năm 1960, đã đưa khoa học vật liệu trở thành động lực chính đầu tiên.

Having discovered that nonmetallic materials such as silicon could be made to conduct electricity in ways that metals could not, scientists and engineers devised ways of fashioning thousands of tiny integrated circuits on a small chip of silicon.

Có khám phá ra rằng các vật liệu phi kim như silicon có thể được chế tạo để dẫn điện theo những cách mà kim loại không thể, các nhà khoa học và các kỹ sư đã nghĩ ra cách

chế tạo hàng nghìn mạch tích hợp nhỏ trên một chíp silicon nhỏ.

This then made it possible to miniaturize the components of electronic devices such as computers.

Điều này sau đó làm cho nó có thể thu nhỏ các thành phần của các thiết bị điện tử như máy tính.

In the late 1980s, materials science research was given renewed emphasis with the discovery of ceramics that display superconductivity at higher temperatures than metals do.

Vào cuối năm 1980, nghiên cứu khoa học vật liệu đã được nhấn mạnh với sự phát hiện ra gốm sứ có tính siêu dẫn ở nhiệt độ cao hơn kim loại.

If the temperature at which these new materials become superconductive can be raised high enough, new applications, including levitating trains and super-fast computers are possible.

Nếu nhiệt độ mà ở đó các vật liệu mới trở thành siêu dẫn có thể được nâng lên đủ cao, các ứng dụng mới, bao gồm cả tàu bay và siêu máy tính có thể làm được.

Although the latest developments in materials science have tended to focus on electrical properties, mechanical properties are also of major, continuing importance.

Mặc dù những phát triển gần đây nhất của khoa học vật liệu có xu hướng tập trung vào các tính điện, các tính chất cơ học cũng vẫn quan trọng.

For the aircraft industry, for instance, scientists have been developing, and engineers testing.

Ví dụ đối với ngành công nghiệp máy bay, các nhà khoa học đã phát triển và kỹ sư thử nghiệm.

Non-metallic composite materials that are lighter, stronger, and easier to fabricate than the aluminum and other metals currently used to form the outer skin of aircraft.

Vật liệu composite nhẹ hơn, bền hơn và dễ chế tạo hơn nhôm và các kim loại khác hiện đang được sử dụng để tạo thành lớp vỏ ngoài của máy bay.

Mechanical Properties of Materials

Cơ tính của vật liệu

Engineers must know how solid materials respond to external forces, such as tension, compression, torsion, bending, and shear.

Các kỹ sư phải biết các vật liệu rắn phản ứng như thế nào với các ngoại lực như kéo, nén, uốn, xoắn và cắt.

Solid material respond to these forces by elastic deformation (that is, the material returns to its original size and form when the external force is lifted), permanent deformation, or fracture.

Vật liệu rắn phản ứng với các lực này bằng biến dạng đàn hồi (có nghĩa là vật liệu trở về kích thước và hình dạng ban đầu của nó khi lực bên ngoài nâng lên), biến dạng vĩnh viễn hoặc bị nứt.

Time –dependent effects of external forces are creep and fatigue, which are defined below.

Các lực tác động ngoài phụ thuộc vào thời gian là lực dão và mỏi, được định nghĩa dưới đây.

Tension is a pulling force that acts: in one direction; an example is the force in a cable holding a weight.

Căng là lực kéo hoạt động theo một hướng, ví dụ là treo một trọng lượng vào một dây cáp.

Under tension, a material usually stretches, returning to its original length if the force does not exceed the material's elastic limit.

Dưới sức căng, vật liệu thường giãn ra, quay trở lại chiều dài ban đầu của nó nếu lực không vượt quá giới hạn đàn hồi của vật liệu.

Under larger tensions, the material does not return completely to its original condition, and under even greater forces the material ruptures.

Dưới những lực căng lớn hơn, vật liệu không trở lại hoàn toàn với hình dạng ban đầu và dưới các lực lớn hơn vật liệu dễ bị vỡ.

Compression is the decrease in volume that results from the application of pressure.

Nén là giảm thể tích do áp lực.

When a material is subjected to a bending, shearing, or torsional (twisting) force, both tensile and compressive forces are simultaneously at work.

Khi một vật liệu chịu lực uốn, cắt hoặc xoắn (xoắn) cả lực kéo và nén đều xuất hiện đồng thời.

When a rod is bent, for example, one side of it is stretched and subjected to a tensional force, and the other side is compressed.

Ví dụ, khi một thanh bị cong, một bên của nó bị kéo căng và chịu lực căng và bên còn lại bị nén.

Creep is a slowly progressing, permanent deformation that results from a steady force acting on a material.

Dão là một sự biến dạng vĩnh viễn, tiến triển chậm kết quả từ một lực tác dụng ổn định trên vật liệu.

Materials subjected to high temperatures are especially susceptible to this deformation.

Vật liệu chịu nhiệt độ cao đặc biệt dễ bị biến dạng này.

The gradual loosening of bolts, the sagging of long-span cables, and the deformation of components of machines and engines are all noticeable examples of creep.

Sự nới lỏng dần dần của bu-lông, sự võng xuống của dây cáp và biến dạng các thành phần của máy móc và động cơ là những ví dụ đáng chú ý về dão.

In many cases the slow deformation stops because the force causing the creep is eliminated by the deformation itself.

Trong nhiều trường hợp biến dạng chậm dừng lại bởi vì lực gây ra dão bị loại bỏ bởi chính biến dạng của nó.

Creep extended over a long time eventually leads to the rupture of the material.

Dão đã kéo dài trong một khoảng thời gian dài cho đến khi dẫn tới vỡ vật liệu.

Fatigue can be defined as progressive fracture.

Mỏi có thể được định nghĩa là vết nứt tích lũy.
It occurs when a mechanical part is subjected to a repeated or cyclic stress, such as vibration.
Nó xảy ra khi một phần chi tiết cơ khí chịu một ứng suất tuần hoàn hoặc lập lại chẳng hạn như rung động.
When the maximum stress never exceeds the elastic limit failure of the material can occur even after a short time.
Khi lực căng tối đa không bao giờ vượt quá sự co giãn của giới hạn đàn hồi của vật liệu sau một thời gian ngắn.
With some metals, such as titanium alloys, fatigue can be avoided by keeping the cyclic force below a certain level.
Với một số kim loại, chẳng hạn như hợp kim titan, mỏi có thể tránh được bằng cách giữ cho lực tuần hoàn dưới một mức nhất định.
No deformation is apparent during fatigue, but small localized cracks develop and propagate through the material until the remaining cross-sectional area cannot support the maximum stress of the cyclic force.
Không có biến dạng rõ ràng trong quá trình mỏi, nhưng các vết nứt cục bộ nhỏ phát triển và lan truyền qua vật liệu cho đến khi mặt cắt ngang còn lại không thể chịu được ứng suất tối đa của lực tuần hoàn.
Knowledge of tensile stress, elastic limits, resistance of materials to creep and fatigue is of importance in engineering.
Kiến thức về ứng suất kéo, giới hạn đàn hồi, sức chịu đựng của vật liệu đối với dão và mỏi là rất quan trọng trong kỹ thuật.